

Model Pengguna K-Stailo Melalui Teknik Petua Mudah

Rahmah Mokhtar
Nor Azan Mat Zin
Siti Norul Huda Sheikh Abdullah

ABSTRAK

Kajian yang dijalankan ini merupakan sebahagian daripada kajian yang masih dilakukan oleh pengkaji, iaitu menekankan pembinaan model pengguna Sistem Pembelajaran Adaptif Berasaskan Web (SPABW) atau Adaptive Web Based Education System (AWBES). Personalisasi bagi pengadaptasian pengguna sistem ini diambil dari model Gaya pembelajaran kognitif, Global/Analitikal dan Dunn & Dunn, Visual/Verbal. Model pengguna yang berpandukan perwakilan pengetahuan pakar dan petua mudah digunakan sebagai asas dan teknik mengesan gaya pembelajaran pengguna. Antara objektif kajian ini adalah untuk melihat sejauhmana kesahan perwakilan pengetahuan pakar melalui petua mudah boleh diterima dan di guna pakai dalam permodelan pengguna SPABW. Pembinaan prototaip iaitu K-Stailo, mengaplikasikan pendekatan perwakilan pengetahuan pakar dan petua mudah ini dalam pembinaan enjin taakulan supaya ramalan dapat dilakukan seiring dengan pengetahuan pakar. Pengguna akan dikesan dan diawasi oleh model pengguna dari awal penggunaan hingga ke akhir melalui penggunaan tetikus. Berasaskan tingkah laku pengguna ini K-Stailo dapat mentafsirkan gaya pembelajaran mereka. Formula kejituan telah digunakan oleh pengkaji dan hasil daripada kajian ini, mendapati 80% ramalan K-Stailo adalah tepat dan menunjukkan pendekatan perwakilan pengetahuan pakar dan petua mudah boleh diterima sebagai pengganti soal selidik yang biasa digunakan oleh Pembina SPABW.

Kata kunci: SPABW, model pengguna, petua mudah, gaya pembelajaran

ABSTRACT

This research is part of ongoing research which emphasize the user modeling in Adaptive web based education system (AWBES). Adaptation personalization was taken from cognitive learning style, Global/Analytical and Dunn & Dunn Model, Visual/Verbal learning style. User modeling based on expert knowledge representation and simple rule based Artificial Intelligent technique was used to infer the users learning style. The objective of this research is to see the validity of rule based expert knowledge representation can be practically accepted in user modeling for AWBES prototype development, K-Stailo. The inference engine through this technique is developed by using VB.NET programming. The user modeling will aware and detect any clicking activities that have been made by the users from the beginning until the end of their K-Stailo usage. Through this user behavior K-Stailo will predict the user's learning style. The test by precision formula shows 80% K-Stailo prediction was accurate and significant test also show that rule based knowledge representation can be accepted as the replacement of questionnaire to predict user's learning style in AWBES.

Keywords: AWBES, user modelling, simple rule based, learning style

PENGENALAN

Sistem Pembelajaran Adaptif Berasaskan Web atau Adaptive Web Based Education System (SPABW), merupakan satu sistem pembelajaran berasaskan web yang dibangunkan berkonsepkan personalisasi atau mengikut kesesuaian kehendak pengguna. Kewujudan, SPABW menyebabkan sistem pembelajaran berasaskan web yang tipikal iaitu "one size fits alls" tidak lagi relevan dalam memenuhi keperluan pembelajaran pengguna web masa kini.

Dalam mana-mana SPABW terdapat tiga komponen asas iaitu Model pengguna, Enjin Taakulan dan Pangkalan Pengetahuan. Walaupun setiap satu asas tersebut memainkan peranan dalam mewujudkan SPABW yang bersifat personalisasi atau pintar, namun Model pengguna memainkan peranan yang sangat penting dalam konsep

pengadaptasian kerana sistem dirujuk dari keperluan pengguna. Oleh itu, proses pengadaptasian ini bermula dari pengguna itu sendiri. Model pengguna dapat mengenal pasti kegemaran, tahap pengetahuan atau gaya pembelajaran mereka (Brusilovsky 1996, 1999).

Model pengguna mengandungi kesemua maklumat yang perlu diketahui oleh sistem mengenai pengguna. Bermula daripada pengenalan pengguna sehingga aktiviti yang dilakukan oleh pengguna sepanjang menggunakan SPABW tersebut. Berasaskan maklumat ini pengguna akan dianalisa atau ditaakulkan oleh enjin taakulan berdasarkan pangkalan pengetahuan sehingga sistem mendapat keputusan mengenai karakteristik atau sifat kognitif seseorang pengguna tersebut.

Pengadaptasian dilakukan melalui beberapa maklumat antaranya kegemaran pengguna, tahap kemahiran atau pengetahuan pengguna, gaya pembelajaran

dan minat pengguna. Walaupun begitu penyelidikan ini memberikan penekanan terhadap pengadaptasian melalui gaya pembelajaran kognitif pengguna. Ini berasaskan kajian oleh Triantafillou et al. (2004) yang telah melakukan penyelidikan berkaitan keupayaan pelajar berasaskan adaptiviti stail kognitif bagi setiap individu. Hasil dari penilaian sumatif melalui prototaip yang dibina, membuktikan pengadaptasian berasaskan stail kognitif dapat memastikan pelajar boleh belajar secara efektif dalam persekitaran hipermedia. Penyelidikan ini mengukuhkan lagi pengadaptasian berasaskan gaya pembelajaran kognitif mempunyai keupayaan untuk meningkatkan proses pembelajaran. Kesimpulan tersebut telah menjustifikasikan mengapa pengkaji memilih gaya pembelajaran kognitif sebagai stail yang akan digunakan dalam kajian ini.

PENGADAPTASIAN MELALUI GAYA PEMBELAJARAN

Menurut Jonassen dan Grabowski (1993) setiap pengguna mempunyai keperluan dan sifat masing-masing seperti tahap pengetahuan, kebolehan kognitif, motivasi, kegemaran, sikap yang berbeza dan gaya pembelajaran yang berbeza. Perbezaan ini menjadikan pengguna mempunyai cara yang berbeza dalam mendapatkan ilmu pengetahuan. Dalam konteks ini, gaya pembelajaran, teori-teori pembelajaran dan psikologi mempersoalkan dan menyatakan pengguna mempunyai cara yang berbeza untuk menerima pembelajaran. Secara tidak langsung, hubungkait gaya pembelajaran dalam persekitaran pembelajaran memudahkan proses pembelajaran dan menjadikan pengguna lebih cekap dalam menimba ilmu pengetahuan (Graf 2007). Terdapat banyak teori mengenai gaya pembelajaran antaranya teori oleh Felder Silverman, Honey dan Mumford, Sarasin, Stern, Witkin dan Goodenough, Hsiao, Dunn dan Dunn dan Kolb. Penyelidikan ini lebih menekankan kepada gaya pembelajaran Dunn & Dunn iaitu lebih kepada gaya pembelajaran kognitif, melalui jenis analitikan dan jenis global dan modaliti pembelajaran yang terdiri dari modaliti pembelajaran visual dan verbal iaitu gabungan verbal, taktil-kinestetik dan auditori.

TINJAUAN LITERATUR

Keperluan untuk memperbaharui serta mempertingkatkan teknologi demi memudahkan dan memberikan signifikan kepada pengguna, menyebabkan kajian terhadap SPABW sentiasa dijalankan supaya dapat mewujudkan SPABW yang lebih efisien dan efektif untuk kegunaan pengguna. Penyelidikan yang paling hampir dengan penyelidikan yang akan dilakukan oleh pengkaji telah dijalankan oleh Graf (2007). Penyelidikan tersebut memfokuskan penambahan Sistem Pengurusan Pembelajaran (SPP) sedia ada. Penambahan tersebut dilakukan dengan memberi

adaptiviti menggunakan model gaya pembelajaran Felder-Silverman. Pendekatan automatik untuk mengenal pasti gaya pembelajaran melalui pemerhatian tingkah laku dan tindakan pengguna direka, digunakan dan dikaji. Beliau juga mengkaji pendekatan terbaik dalam mengenal pasti gaya pembelajaran, sama ada melalui pendekatan data dengan menggunakan teknik rangkaian Bayes atau pendekatan literatur dengan menggunakan teknik berasaskan Petua Mudah. Prototaip yang dinamakan *DeLes* telah dibina. Prototaip tersebut berkeupayaan mengesan gaya pembelajaran melalui model pengguna secara automatik. Penyelidikan ini mempengaruhi keputusan pengkaji dalam memilih pendekatan literatur dan teknik yang akan digunakan. Walaupun model pengguna yang dibina berkeupayaan mengemaskini maklumat pengguna secara otomatis, namun model pengguna yang statik tidak dapat memaparkan isi kandungan pembelajaran yang berkaitan dengan gaya pembelajaran pengguna secara dinamik.

Penyelidikan lain telah dilakukan oleh Graniæ dan Nakiæ (2007), menumpukan pengadaptasian antara muka sistem pintar terhadap keperluan pengguna, dalam aspek e-pembelajaran. Mereka telah menganalisa melalui pendekatan empirikal untuk melihat kesan perbezaan individu dalam proses mendapatkan pengetahuan. Dari analisa yang telah dibuat, menunjukkan hubung kait antara karakteristik penggunaan, kestabilan mental, motivasi dan emosi dengan antara muka e-pembelajaran.

Selain dari itu, Cha et al. (2006) telah menjalankan penyelidikan dengan menghasilkan prototaip yang berkebolehan mengadaptasikan gaya pembelajaran dengan struktur kursus. Teknik perlombongan data, Pokok Keputusan (Decision Tree) (Dunham 2002) dan model Tersembunyi Markov (Hidden Markov Model) (Rabiner 1989) digunakan dalam model pengguna untuk mengenal pasti stail pembelajaran mengikut model Felder-Silverman. Walaupun hasil kajian menunjukkan kesesuaian teknik ini diimplementasikan dalam sistem pengesanan pengguna, namun kesesuaian ini hanya untuk pendekatan data dan model Felder-Silverman sahaja. Sudah semestinya gaya pembelajaran kognitif memerlukan satu pendekatan yang berbeza untuk mendapatkan hasil pengadaptasian yang lebih baik. Penyelidikan lain dapat dilihat pada Jadual 1.

Kebanyakan kajian yang dilakukan, menggunakan pendekatan soal selidik untuk mengetahui ciri atau kesukaan pengguna. Biasanya soal selidik ini dijalankan sebelum pengguna menggunakan SPABW. Bagi menentukan sama ada wujudnya keberkesanan soal selidik dalam menentukan gaya pembelajaran pengguna SPABW, beberapa kajian telah dijalankan. Hasil daripada kajian didapati pengisian soal selidik secara dalam talian menghasilkan masalah antaranya pengguna tidak ikhlas dalam menjawab soal selidik (Draper 1996; Parades & Rodriguez 2004). Selain daripada itu, soal selidik juga menyukarkan pengguna menjawab soalan yang dikemukakan, sebagai contoh soalan yang berkaitan dengan gaya pembelajaran mereka. Hal ini terjadi

JADUAL 1. Penyelidikan SPABW melalui gaya pembelajaran

Sapbs /Tarikh	Penyelidik	Tujuan	Stail Pembelajaran	Kaedah Pengesanan	Teknik Model Pengguna Yang Digunakan
MANIC 2000	Stern, Woolf & Kurose	Memberikan bahan berasaskan slaid dan audio	Abstrak, konkrit, grafik, teks (Stern et al.)	Soal selidik	Pengkelasan Naïve Bayes
AES-CS 2002	Triantafillou, E	Memasukkan kemudahan stail kognitif untuk mempertingkatkan interaksi pelajar dan hasil pembelajaran	<i>Field-dependence (FD) and field independence (FI)</i> Witkin & Goodenough	Soal selidik	Stereotaip
ILASH 2003	Bajraktarevic, N	Menghubungkan strategi pembelajaran ke dalam hipermedia	Hafalan, pertanyaan, global, analitikal Hsiao	Soal selidik	Stereotaip
AHA 2004	De Bra, Stash dan Cristea	Memberikan pengarang lebih fleksibel dalam pemilihan gaya pembelajaran	Pragmatis, reflektors, teoristik Honey and Mumford	Soal selidik	Stereotaip dan petua mudah
WBIES 2005	Hatzilygeroudis, I; Giannoulis, Chistos dan	Pengadaptasian dari aspek penilaian pelajar	Teoris, pragmatis dan konstruktivis	Soal selidik	Petua Mudah
LSAES 2007	Popescu, Elvira and Trigano, Phillippe	Mengaplikasikan dan mengesan gaya pembelajaran sewaktu sesi penggunaan berakhir	Ned Herrmann's Whole Brain Model iaitu teoritis, perancangan, kemanusiaan dan inovasi dan Model Felder Silverman	Fungsi penjejakan pengguna.	Petua Mudah

kerana mereka sendiri tidak mengetahui apakah gaya pembelajaran mereka (Merill 2002). Soalan sebegini selalunya dibiarkan tanpa jawapan atau dijawab dengan menandakan kesemua pilihan jawapan. Secara tidak langsung, aya pembelajaran yang dihasilkan oleh system menjadi tidak tepat (Draper 1996; Parades & Rodriguez 2004). Perasaan dan *mood* pengguna juga member kesan sewaktu pengguna menjawab soal selidik. Emosi seperti marah, sedih, kecewa dan gembira memberikan hasil jawapan soal selidik yang berbeza nilainya (Graf 2007).

PETUA MUDAH SEBAGAI PERWAKILAN PENGETAHUAN

Berasaskan Jadual 1, teknik petua mudah telah diaplikasikan oleh banyak penyelidik terdahulu. Oleh itu penyelidik cuba menggunakan teknik tersebut dalam penyelidikan ini bagi pengesanan gaya pembelajaran secara automatik bukan melalui soal selidik seperti mana yang telah diaplikasikan oleh kebanyakan SPABW sedia ada. Pengesanan secara automatik ini dapat dilakukan melalui penggunaan petua mudah sebagai perwakilan pengetahuan.

Pengetahuan dapat didefinisikan sebagai kefahaman terhadap sesuatu subjek tertentu (Durkin 1994). Hal ini juga termasuk konsep dan fakta mengenai subjek tersebut selain daripada hubungan antara subjek tersebut dan mekanisme bagaimana mewujudkan kombinasi untuk menyelesaikan masalah dalam subjek tertentu (Gasevic 1980). Perwakilan pengetahuan petua mudah sangat popular dalam aplikasi komersial kepintaran buatan, seperti sistem pintar, (Durkin 1994) Paradigma berasaskan

petua mudah amat mudah difahami. Setiap bahasa berasaskan petua mengandungi sinteks untuk mewakili struktur petua JIKA-MAKA. Petua merupakan salah satu ciri unik sistem pakar iaitu berkebolehan untuk berfikir. Semua kepakaran di simpan dalam pangkalan pengetahuan dan atur cara komputer boleh mencapai pangkalan data yang bersesuaian. Komputer yang diaturcarakan itu boleh melakukan pentaakulan yang disebut sebagai enjin taakulan yang mengandungi tatacara-tatacara berkaitan penyelesaian masalah. Skema perwakilan pengetahuan yang menggunakan petua merupakan yang paling popular dan kebanyakan sistem pakar yang telah dikomersialkan adalah berbentuk sistem berasaskan petua (rule base system) sistem yang menggunakan skema ini biasanya dikenali sebagai petua pengeluaran (production rule) petua atau pengeluaran digunakan untuk mewakili hubungan dalam bentuk pasangan syarat-tindakan:

JIKA (IF) syarat (condition)

MAKA (THEN) tindakan (action)

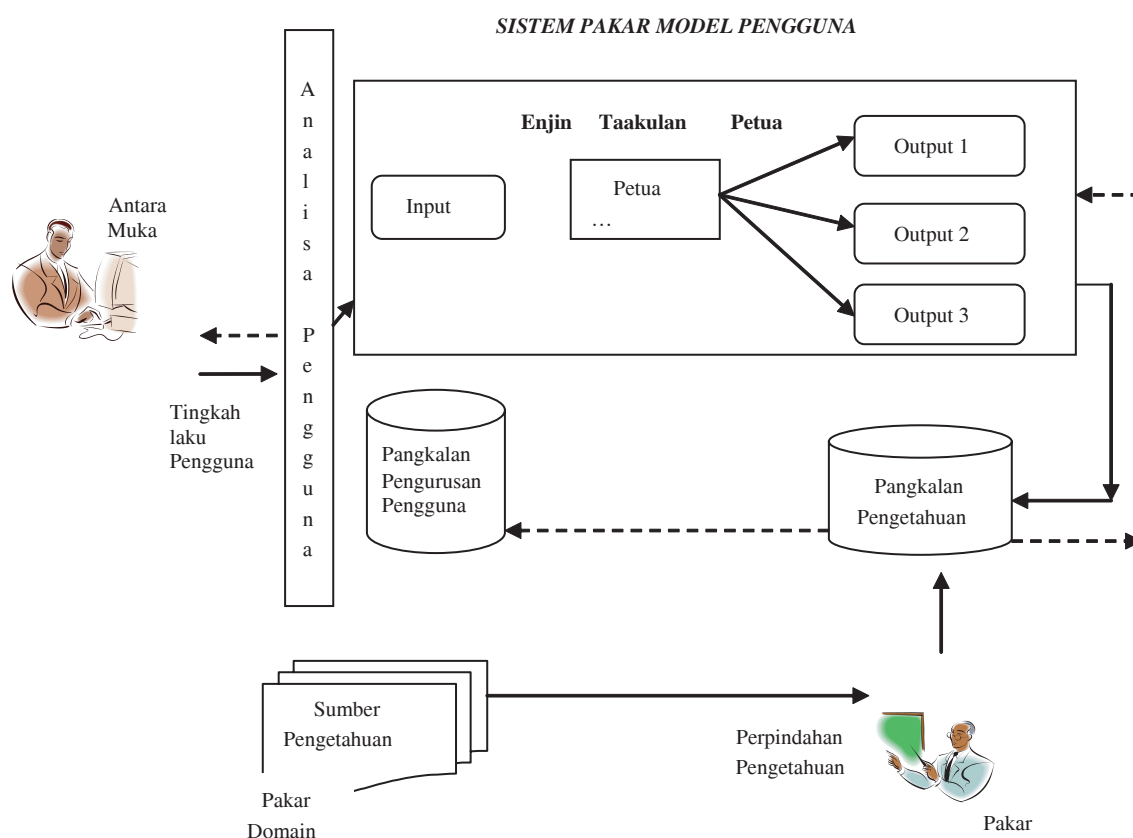
(Miswan 2003; Negnevitsky 2005)

Dalam konteks pengesanan gaya pembelajaran secara automatik dan dinamik, pendekatan perwakilan pengetahuan sistem pakar melalui petua, sesuai digunakan. Hal ini memandangkan pengetahuan pakar dalam gaya pembelajaran dapat menggambarkan ciri-ciri seseorang pengguna sama ada mempunyai gaya pembelajaran secara visual atau verbal atau gabungan visual-verbal. Petua terhasil berasaskan ciri-ciri dari pengetahuan pakar. Melalui ciri-ciri ini juga antara muka sistem dapat direka bentuk oleh penyelidik dengan mudah.

KAEDAH MEMBANGUNKAN K-STAILO, SISTEM PENGESANAN GAYA PEMBELAJARAN SECARA AUTOMATIK DAN DINAMIK

Kebanyakan SPABW yang telah dibangunkan mempunyai model pengguna yang berkeupayaan, memperbaharui maklumat pengguna secara automatik. Namun gaya pembelajaran pengguna hanya dapat ditentukan selepas pengguna selesai melayari SPABW. Pengadaptasian kursus yang bersesuaian dengan gaya pembelajaran hanya dapat dipaparkan selepas tamatnya sesi pembelajaran atau pada keesokan hari. Oleh itu, perlunya satu SPABW yang berkeupayaan mengesan gaya pembelajaran pengguna tanpa perlu menjawab soal selidik dan maklumat pengguna dapat dikemaskinikan secara automatik dan gaya pembelajaran pengguna dapat diramalkan secara masa nyata.

K-Stailo merupakan prototaip model pengguna yang dibina untuk mengesan gaya pembelajaran pengguna secara automatik berasaskan petua mudah. Melalui bacaan literatur, seni bina K-Stailo diwujudkan dan ditunjukkan pada Rajah 1. Berdasarkan seni bina K-Stailo, fungsi aktiviti pengesanan bermula setelah pengguna mendaftarkan diri dan masuk ke dalam sistem, di sini model pengguna mengenal pasti siapakah pengguna tersebut dan mula mengesan setiap klikan pengguna dari awal pelayaran hingga ke akhir. Model pengguna akan menghubungkan hasil aktiviti pengguna kepada enjin taakulan, supaya tafsiran dapat dilakukan terhadap gaya pembelajaran melalui kaedah petua mudah yang ditentukan dalam pangkalan pengetahuan pakar. Proses ini akan menghasilkan ramalan gaya pembelajaran pengguna.



RAJAH 1. Seni bina K-Stailo

Berdasarkan ciri-ciri gaya pembelajaran yang disenaraikan oleh pakar, seperti dalam Jadual 2 dan 3, petua dala pembentukan model Pengguna K-Stailo dibina.

Ciri-ciri gaya pembelajaran yang ditetapkan oleh pakar akan diwakilkan dalam bentuk antara muka yang mudah difahami pengguna (Rajah 2 dan 3).

Rajah 2 memaparkan antara muka yang mewakili gaya pembelajaran analitikal dan global. Gaya pembelajaran diramal oleh sistem melalui klikan tetikus pilihan pengguna. Jika pilihan isi kandungan secara rambang dilakukan oleh pengguna maka mereka mempunyai

gaya pembelajaran global dan sebaliknya jika pengguna memilih secara turutan maka gaya pembelajaran mereka adalah analitikal. Ini berdasarkan petua yang dipaparkan pada Rajah 5.

Rajah 3 pula memaparkan antara muka perwakilan bagi gaya pembelajaran modaliti visual dan verbal. Ramalan dilakukan setelah pengguna mengklik ikon yang mewakili visual dan verbal. Petua pada Rajah 6 menjadi panduan terhadap ramalan model pengguna.

Pengguna akan menekan butang yang mereka suka tanpa mengetahui bahawa sistem telah mengesan setiap

JADUAL 2. Ciri-ciri analitikal dan global

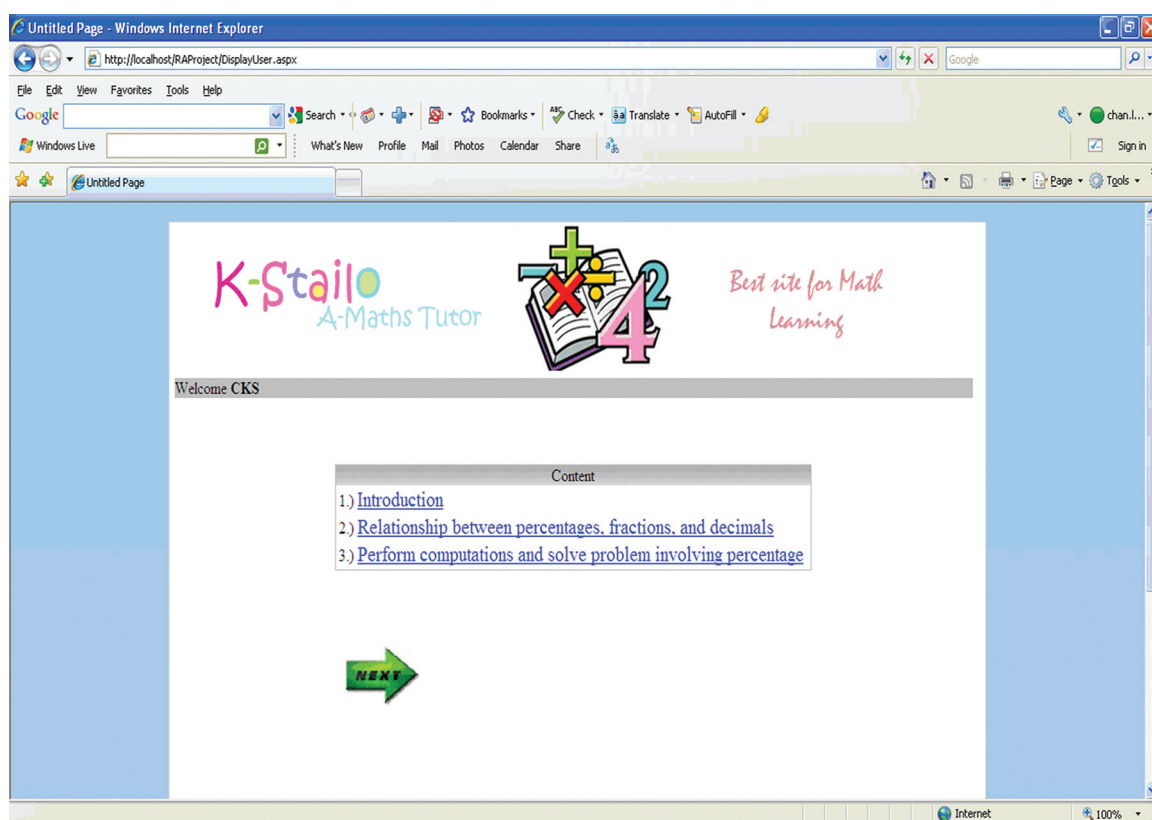
Global	Analitikal
Pendekatan menyeluruh terhadap pembelajaran	Pendekatan tempatan terhadap pembelajaran
Berorientasikan konsep	Berorientasikan keperincian
Pemprosesan serentak	Pemprosesan berjujukan (linear)
Berkebolehan memahami pengajaran dari maklumat asas	Memerlukan urutan pengajaran langkah demi langkah

Sumber: Oliver (2000); Nor Azan Mat Zin (2005)

JADUAL 3. Ciri-ciri visual, verbal

Visual	Verbal
Berorientasikan Imej	Berorientasikan perkataan
Kelancaran dengan ilustrasi	Kelancaran dengan perkataan
Gemar <i>jigsaw puzzle</i>	Gemar permainan perkataan seperti silang kata
Memahami visual	Memahami semantik yang kompleks
Memilih untuk ditunjuk ajar	Membaca sendiri idea
Memanipulasi dan mentransformasikan imej	Memanipulasi dan mentransformasikan simbol

Sumber: Nor Azan Mat Zin 2005



RAJAH 2. Antara muka perwakilan analitikal/global

tingkah laku yang telah mereka lakukan. Tidak seperti kebanyakan SPABW lain, di mana gaya pembelajaran pengguna dikenal pasti melalui soal selidik. K-Stailo mengesan gaya pembelajaran pengguna berdasarkan

tingkah laku mereka dan seterusnya memadankan keseluruhan aktiviti tersebut menggunakan teknik petua mudah. Petua mudah K-Stailo adalah seperti berikut:

Petua 1

JIKA klik_1 MAKA Gp_Kognitif Global

Petua 2

JIKA klik_2 MAKA Gp_Kognitif Global

Petua 3

JIKA klik_3 MAKA Gp_Kognitif Global

Petua 4

JIKA klik_1 DAN 2 DAN 3 MAKA Gp_Kognitif Analitikal

Petua 5

JIKA klik_next BUKAN 1 MAKA Gp_Kognitif Global

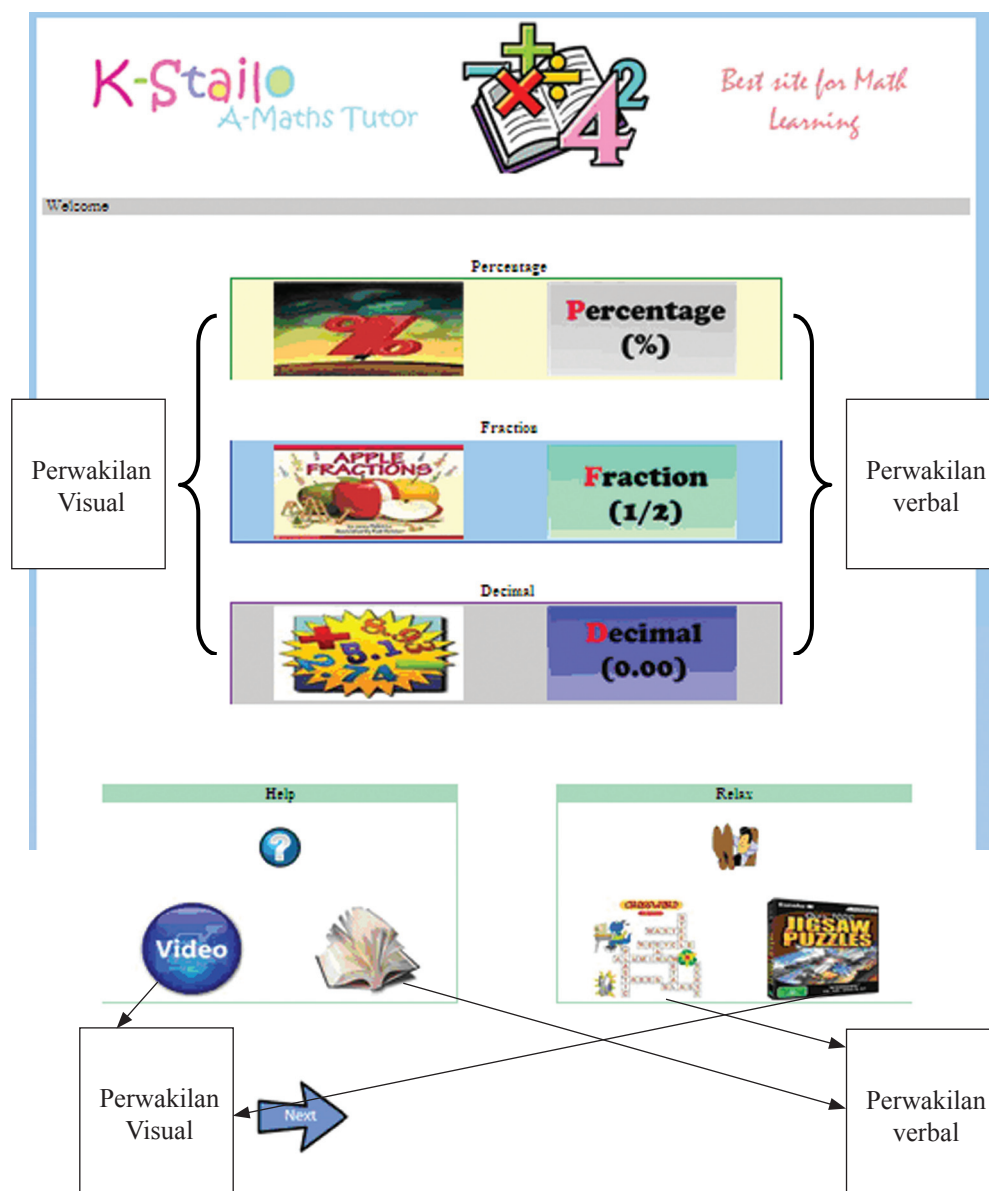
Petua 6

JIKA klik_next BUKAN 2 MAKA Gp_Kognitif Global

Petua 7

JIKA klik_next BUKAN 3 MAKA Gp_Kognitif Global

RAJAH 4. Petua mudah bagi gaya pembelajaran kognitif global/analitikal



RAJAH 3. Antara muka perwakilan visual/verbal

Petua-petua pada Rajah 6, di atas dapat menentukan sama ada pengguna tersebut merupakan seorang analitikal atau global. Petua-petua berikut pula akan mentafsirkan sama ada pengguna tersebut adalah seorang visual, verbal atau kedua-duanya sekali.

Petua 3

JIKA klik_imej MAKA Gp_Modaliti Visual

Petua 3

JIKA klik_perkataan MAKA Gp_Modaliti Verbal

Petua 3

JIKA klik_>imej MAKA Gp_Modaliti Visual

Petua 3

JIKA klik_>perkataan MAKA Gp_Modaliti Verbal

Petua 3

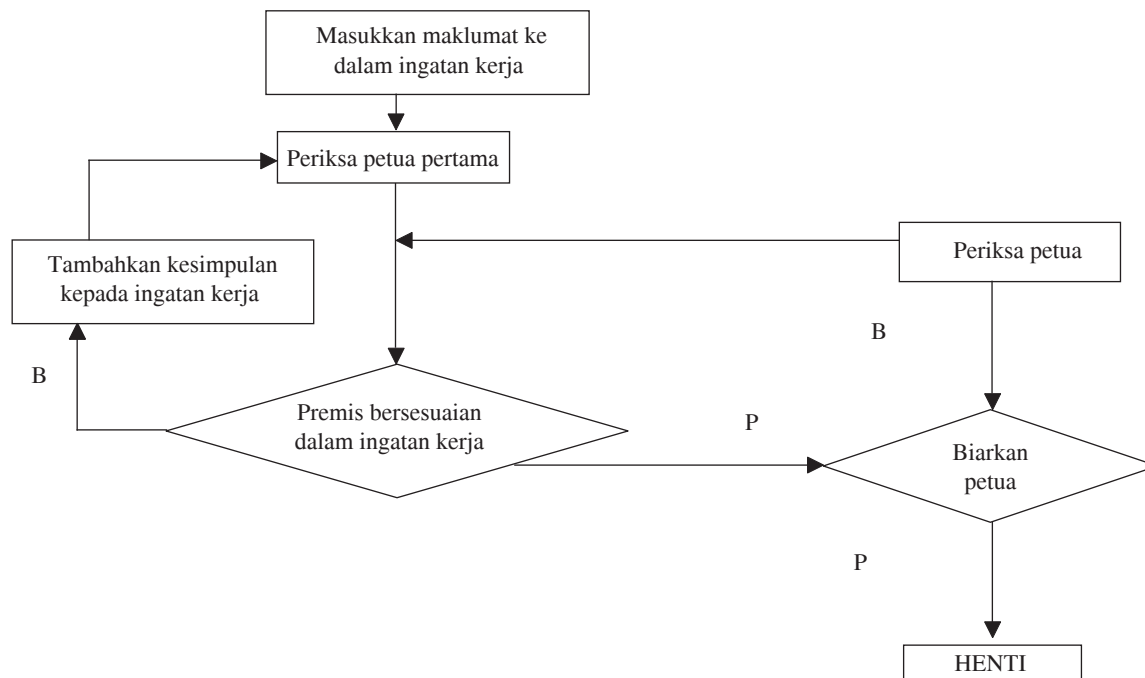
JIKA klik_imej=perkataan MAKA Gp-Modaliti Visual-verbal

RAJAH 5. Petua mudah bagi gaya pembelajaran modaliti visual/verbal/visual-verbal

Dengan menggunakan sistem rantaian ke depan, K-Stailo akan melihat ke arah Fakta (JIKA) berdasarkan klikan pengguna dan membuat keputusan berdasarkan rumusan (MAKA). Perjalanan sistem rantaian ke depan dapat dilihat pada Rajah 6.

ANALISIS DAN HASIL KAJIAN

Kajian rintis telah dilakukan oleh penyelidik ke atas 10 orang pelajar tingkatan 1. Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk menguji keberkesanan sistem dalam membuat ramalan gaya pembelajaran pengguna bagi K-Stailo. Seterusnya melalui hasil penyelidikan ini penyelidik dapat mengenalpasti keperluan dan penambahbaikan K-Stailo agar lebih mantap dan tepat dalam meramalkan gaya pembelajaran pengguna sebelum menyebarkan penggunaan K-Stailo. Berpandukan bimbingan penyelidik



RAJAH 6. Carta aliran sistem rantaian ke depan (Miswan 2003)

pelajar diminta menggunakan K-Stailo dari mula hingga akhir. Pelajar juga diminta mengisi soal selidik gaya pembelajaran untuk perbandingan keputusan jenis pembelajaran yang diramalkan oleh sistem dan soal selidik.

Bagi memastikan kesahan tafsiran K-Stailo, satu pengiraan berasaskan formula kejituan yang telah dihasilkan oleh Gracia, (2005), telah digunakan.

$$\text{Kejituan} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Sim } LS \text{ ramalan, } LS_{\text{soal selidik}}}{n} \times 100 \quad (1)$$

Dengan $\sum \text{Sim } LS \text{ ramalan}$, $LS_{\text{soal selidik}}$ ialah jumlah persamaan ramalan gaya pembelajaran dan soal selidik dan nilai n adalah jumlah responden.

Fungsian Sim digunakan sebagai asas kepada perbandingan ini. (Graf 2007; Gracia et al. 2005; Atman 2009). Fungsian Sim ditentukan berdasarkan perbezaan antara petua mudah dan soal selidik iaitu jika sama nilainya 1, jika seimbang nilainya 0.5 dan jika berbeza nilainya 0. Berdasarkan fungsian Sim Jadual 4 diwujudkan.

JADUAL 4. Analisis perbandingan ramalan petua mudah dan soal selidik

Responden	Petua Mudah	Soal Selidik	$\sum \text{Sim}$
1	Analitikal Visual	Analitikal Visual	1
2	Analitikal Visual	Analitikal Verbal	0
3	Global Visual	Global Visual	1
4	Global Visual	Global Visual	1
5	Analitikal Visual	Analitikal Visual	1
6	Analitikal Visual	Global Visual	0
7	Analitikal Visual	Analitikal Visual	1
8	Global Visual	Global Visual	1
9	Global Visual	Global Visual	1
10	Global Visual	Global Visual	1

Menggunakan formula yang sama penyelidik telah mendapatkan nilai peratus bagi melihat kejituan Gaya pembelajaran yang diramalkan oleh K-Stailo.

$$\begin{aligned} \text{Kejituan} &= \frac{8}{10} \times 100 \\ &= 80\% \end{aligned} \quad (2)$$

Berdasarkan penyelidikan yang telah dilakukan oleh Gracia et al. (2007), penyelidik hanya mengambil kira peratus persamaan melebihi 65% sebagai penerimaan konsep menggunakan petua mudah. Oleh itu keputusan ini mengukuhkan lagi kebolehan teknik petua mudah untuk menggantikan penggunaan soal selidik. Pada kebiasaannya

soal selidik digunakan oleh SPABW yang lain, dalam menentu dan meramalkan gaya pembelajaran pengguna. Hasil kajian jika dirujuk pada formula 2, didapati peratus (%) perbezaan antara Petua Mudah dan Soal selidik adalah sebanyak 20% iaitu persamaan sebanyak 80%. Jika dibandingkan dengan konsep penyelidikan yang telah dilakukan oleh Graf (2007), yang hanya mendapat 68% kaedah yang diperkenalkan oleh pengkaji melalui kaedah petua mudah mendapat kejitian sebanyak 80%. Ini menunjukkan kaedah perwakilan melalui petua mudah ini lebih baik dan boleh diterima pakai sebagai perwakilan dalam membuat ramalan bagi gaya pembelajaran kognitif berdasarkan model pembelajaran Dunn & Dunn.

Bagi menguatkan lagi pembuktian bahawa perwakilan petua mudah boleh menggantikan soal selidik dalam membuat ramalan gaya pembelajaran, satu ujian signifikan iaitu *ujian-t tidak bersandaran* pada nilai $\alpha = 0.05$ telah digunakan oleh pengkaji melalui perisian *SPSS 16.0 For Windows*. Berasaskan, Hipotesis nol ialah Min penentuan ramalan gaya pembelajaran menggunakan petua mudah adalah sama dengan min ramalan gaya pembelajaran menggunakan *Index Of Learning Style (ILS)* dengan tahap kesignifikanan, Alfa, $\alpha = .05$.

Berdasarkan Jadual 5, hasil ujian menunjukkan nilai keberangkalian iaitu (.193) adalah melebihi nilai alfa yang telah ditentukan. Oleh itu Hipotesis nol ini diterima.

JADUAL 5. Keputusan ujian-t

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	jenis pembelajaran - jenis pembelajaran 2	-.30000	.67495	.21344	-.78283	.18283	-1.406	9	.193

PERBINCANGAN

Walaupun kajian lepas telah membuktikan petua mudah boleh dijadikan satu teknik permodelan pengguna melalui soal selidik, namun hasil kajian ini mendapati kaedah perwakilan pengetahuan menggunakan petua mudah boleh diguna untuk menggantikan kaedah soal selidik yang biasa dipakai oleh Pembina SPABW. Kajian ini juga telah membuktikan tafsiran secara automatik dan dinamik dapat dihasilkan melalui klikan tetikus dan pengadaptasian secara masa nyata boleh dilakukan. Kajian ini adalah sebahagian daripada kajian yang masih dalam proses penyelidikan. Oleh itu kajian lanjut masih dilakukan oleh penyelidik dalam memilih teknik yang lebih sesuai dalam gaya pembelajaran pengguna K-Stailo. Satu eksperimen sebenar akan dilakukan dengan mengambil kira semua faktor antaranya ketepatan dan keberkesanan K-Stailo dalam meramalkan gaya pembelajaran pengguna. Soal selidik gaya pembelajaran bukan satu-satunya asas dalam menilai ketepatan ramalan tersebut tetapi melalui pemerhatian dan temubual terhadap responden sewaktu kajian sebenar nanti akan lebih memberikan kesahan terhadap gaya pembelajaran sebenar pengguna.

KESIMPULAN

Kajian ini menumpukan pembangunan model pengguna melalui gaya pembelajaran yang berasaskan model pembelajaran kognitif dan Dunn & Dunn. Model pengguna dapat meramalkan gaya pembelajaran dengan menggunakan teknik kepintaran petua mudah. Satu

prototaip yang dinamakan K-Stailo dibina berasaskan ciri-ciri pembelajaran yang ditentukan oleh pakar gaya pembelajaran. Untuk melihat keberkesanan teknik ini dalam meramalkan gaya pembelajaran pengguna, pengkaji telah menjalankan satu kajian rintis terhadap 10 orang pelajar dan hasil menggunakan formula kejitian, menunjukkan sebanyak 80% kejitian penggunaan perwakilan petua mudah dalam meramalkan gaya pembelajaran pelajar yang dikaji. Berdasarkan hasil kajian ini mendapati perwakilan pengetahuan pakar dan petua mudah boleh diguna pakai menggantikan kaedah soal selidik dalam mengesan dan mentafsir aktiviti dan gaya pembelajaran pengguna sewaktu melayari SPABW. Penemuan ini membolehkan penyelidik menggunakan pendekatan perwakilan pengetahuan melalui petua mudah berbanding soal selidik yang biasa digunakan oleh Pembina SPABW. Petua mudah juga sesuai dijadikan sebahagian teknik permodelan pengguna dalam meramalkan gaya pembelajaran kognitif pengguna K-Stailo.

PENGHARGAAN

Penyelidik merakam penghargaan kepada MOSTI yang menaja penyelidikan di bawah geran Sistem Web Tutoran Pintar 01-01-02-0490, serta semua individu dan organisasi yang menyumbang kepada kajian ini.

RUJUKAN

- AHA!. 2008. *Adaptive Hypermedia for All*. <http://aha.win.tue.nl/>. [2 April 2008]
- Bajraktarevic, Hall & Fullick. 2003. *Incorporating Learning Styles in Hypermedia Environment: Empirical Evaluation*. Proceeding of workshop on Adaptive Hypermedia and

- Adaptive Web-Based Systems. Dlm. disunting oleh P. de Bra, H.C. Davis, J. Kay & M. Schraefel.
- Brusilovsky, P. 2001. Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Instruction* 11(12): 87-110.
- Brusilovsky, P. 1996. Methods and Techniques of adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 9(2-3): 87-129.
- Brusilovsky, Peter. 2003. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 13: 156-169.
- Eklund, J. & Schwarz, E.: *Web-based Education for All: A Tool for Developing Adaptive* <http://www2.sis.pitt.edu/~peterb/papers/KI-review.html> [3 Mac 2008]
- Brusilovsky, P. & Millan, E. 2007. *User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems*. Dlm. The Adaptive Web LNCS, disunting oleh P. Brusilovsky, A. Kobsa & W. Nejdl. 4321: 3-53. Springer.
- Carver, C.A., Howard, R.A. & Lane, W.D. 1999. Addressing Different Learning Styles through Course Hypermedia. *IEEE. Transaction on Education*, 42(1): 33-38.
- Cha, et.al. 2006. *Learning Style Diagnosis Based on User Interface Behavior for the Customization of Learning Interfaces in an Intelligent Tutoring System*. Dlm. Proceedings of the 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, Lecture Notes in Computer Science, Berlin, Heidelberg, Springer, disunting oleh M. Ikeda, K.D. Ashley & T.-W. Chan, vol. 4053: 513-524.
- De Bra, P., Stash, N., Smits, D., Romero, C. & Ventura, S. 2005. Authoring and Management Tools for Adaptive Educational Hypermedia Systems: The AHA! Case Study, Dlm. *Studies in Computational Intelligence (SCI)* nr. 62: 285-308, Springer Verlag, 2007.
- Draper, S.W. 1996. Observing, Measuring or Evaluating Courseware: A Conceptual Introduction. Dlm. *Implementing Learning Technology, Learning Technology Dissemination Initiative*, disunting oleh G. Stoner: 58-65.
- Dunn & Dunn Model. 1989. <http://www.geocities.com/educationplace/Model.html> [8 Januari 2008].
- Dunham, M.H. 2003. *Data Mining Introductory and Advanced Topics*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Durkin, John. 1994. *Expert System*: London: Macmillan Coll Div.
- Gasevic, D. 1980. *Technology Enhanced Learning: Best Practices* U.S: ICI Publishing.
- Gilbert, J.E. 2002. *Playing Teacher*. In Proceedings of E-Learn World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education, Montreal, Canada: Association for the Advancement of Computing in Education: 325-330.
- Gracia, P. Amandi, Schiaffinos, A. & Campo, M. 2005. Evaluating Bayesian networks' precision for detecting students' learning style. *Computers & Education* 49 (2007): 794-808.
- Graf, Sabine, 2007. Adaptivity in Learning Management Systems Focusing on Learning Styles. Phd. Thesis. Faculty of Informatics. Vienna University of Technology, Vienna.
- Graniæ, Andrina & Nakiæ, Jelena. 2007. Designing Intelligent Interfaces for e-Learning Systems: The Role of User Individual Characteristics. Dlm. *Universal Access*, disunting oleh Stephanidis Dlm. HCI, Part III, HCII 2007, LNCS 4556, hlm. 627-636, Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- Jonassen, D.H. & Grabowski, B.L. 1993. *Handbook of Individual Differences, Learning, and Instruction*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Merill, M.D. 2002. Instructional Strategies and Learning Styles: Which Takes Precedence? Dlm. *Trends and Issues in Instructional Technology*, disunting oleh R. Reiser & J. Dempsey: 99-106. Columbus, OH, Prentice Hall.
- Miswan Surip. 2003. *Sistem Pakar: Konsep dan Penerapan*. Johor: KUiTTHO.
- Negnevitsky, Michael. 2002. *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent System*. 2nd. Ed. London: Pearson Education.
- Nor Azan Mat Zin, Hj. 2005. Pembangunan dan kepenggunaan perisian kursus adaptif multimedia (A-Maths): Reka bentuk berasaskan gaya pembelajaran. Tesis Dr. Falsafah, Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Oliver, Cindy Lovell. 2005. *Dunn&Dunn Learning Style Model*. <http://www.stetson.edu/~coliver.htm> [30 Mac 2008].
- Parades, P. & Rodriguez, P. 2004. A Mixed Approach of Learning Styles in Adaptive Educational Hypermedia. *Advanced Technology for Learning* 1(4): 210-215.
- Rabiner, L. R. 1989. *A tutorial on Hidden Markov models and selected applications in speech recognition*. Proceedings of the IEEE. Vol. 77. No. 2. February: 257-286.
- SPSS 16.0 For Windows. Perisian.
- Stern, M.K. & Woolf, B.P. & Kurose, J. 1997. Intelligence on the Web? Dlm. *Artificial Intelligence in Education: Knowledge and Media in Learning Systems*, disunting oleh B. Boulay R. Mizoguchi. Amsterdam, IOS: 490-497.
- Sugiyama, K. 2004. *Adaptive Web Search Based on User Profile Constructed without Any Effort from Users*. Dlm. *WWW 2004*, May 17-22, 2004, New York, New York, USA. ACM 1-58113-844-X/04/0005.
- Triantafillou, E., Pomportsis, A., Demetriadis, S. & Georgiadou, E. 2004. The value of adaptivity based on cognitive style: an empirical study. *British Journal of Educational Technology*. 35(1): 95-106.
- Rahmah Mokhtar
Jabatan Sains Maklumat
Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor
rahmahnasri@gmail.com
- Nor Azan Mat Zin, Dr
Jabatan Sains Maklumat
Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor
azan@ftsm.ukm.my
- Siti Norul Huda Sheikh Abdullah, Dr.
Jabatan Sains Komputer
Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor
mimi@ftsm.ukm.my